

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-010736

(43)Date of publication of application : 18.01.1986

(51)Int.Cl.

G01L 9/12

(21)Application number : 59-131524

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 25.06.1984

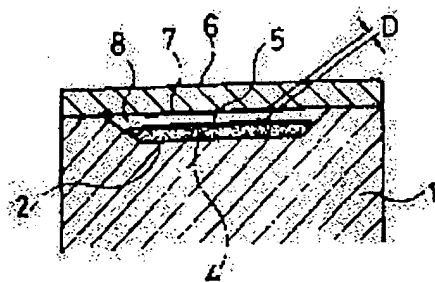
(72)Inventor : SAITO HIDEFUMI
ASHIDA YOSHIO
KOBAYASHI HIDE

(54) MANUFACTURE OF PRESSURE SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance sensitivity, in providing a fixed electrode on a base, by laminating very thin coating films on the bottom of a coarse recess part, which is provided in the surface of the base, adjusting the depth of the recess part in this way, and providing the fixed electrode on the laminated body.

CONSTITUTION: A coarse recess part 2 is provided in the surface of a base 1 comprising quartz glass and the like. When the base 1 is made of the quartz glass, many very thin coating films 3 made of burned glass of alkoxide of Si, which is an insulating material having the same quality as that of the quartz glass, are laminated in the recess part 2, and a laminated body 4 is formed. A fixed electrode 5 is provided on the laminated body 4 by metal evaporation coating and the like. A position varying electrode 7 is provided at a specified position of the inner surface of a deflecting plate 6. The plate 6 is stuck to the surface of the base 1 through a bonding agent so as to form a unitary body. The electrodes 5 and 7 are provided in a vacuum gap 8 so as to face each other. Thus a pressure sensor is formed. In this way, an interval D between the electrodes is made to be an arbitrary minute gap.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭61-10736

⑫ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)1月18日

G 01 L 9/12

7507-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 圧力センサの製造方法

⑮ 特 願 昭59-131524

⑯ 出 願 昭59(1984)6月25日

⑰ 発 明 者 斎 藤 英 文 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑱ 発 明 者 芦 田 良 雄 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑲ 発 明 者 小 林 秀 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三条工場内

⑳ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都市中京区河原町通二条下ル一ノ船入町378番地

㉑ 代 理 人 弁理士 赤澤 一博

明 細 書

1 発明の名称

圧力センサの製造方法

2 特許請求の範囲

(1) ベースの表面に設けた凹部にたわみプレートを貼設して該凹部内を真空間隙に形成するとともに、この真空間隙を挟むベースとたわみプレートとに固定電極と可変位電極とを対設してなる圧力センサの製造方法であって、前記ベースに前記固定電極を設けるにさいし、まずベースの表面に粗凹部を設け、次にこの粗凹部の底部に極薄の被覆膜を積層して凹部深さを調節し、この被覆膜の積層体の上に前記固定電極を設けるようにしたことを特徴とする圧力センサの製造方法。

(2) ベースがガラスからなり、被覆膜がアルコキシドの焼成ガラスからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の圧力センサの製造方法。

3 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、超精密圧力測定に使用される圧力センサの製造方法に関するものである。

(ロ) 従来の技術

圧力センサの一種には、第5図に示すように、石英ガラス等からなるベースaの表面に凹部bを設け、該ベースaの表面に同質ガラスで成形した薄板状のたわみプレート(感圧プレート)cを貼設してある微小間隔に設定した真空間隙dを形成するとともに、その真空間隙dを挟むベースaとたわみプレートcとに、固定電極eと可変位電極fとを対設してなる構造のものがある。すなわち、この構造に係るものでは、そのたわみプレートcに圧力が作用すると、該プレートcが内面の可変位電極fと共に変位して、真空間隙dの間隔あるいは容量が圧力に応じて変化することを利用するようにしたものであって、具体的には、可変位電極fと固定電極eとの間の静電容量の変化や間隔変化による共振周波数の変化を電気的に検出して圧力を精密測定できるようにしている。

しかして、この種の構成、原理にもとづく圧力

センサにあっては、前記真空間隙 d の設定間隔を可及的小さなものとすること、即ち、前記電極 e 、 f の電極間距離 D を可及的小さなものとすることが技術的に指向される。つまり、この種構造のものでは、その圧力検出感度が、前記対向配置される電極 e 、 f の間隔を小さくしてその静電容量を可及的増大することにより一層鋭敏なものとなるからである。

ところが、現状では主にその製造技術上の困難に起因して上記の高感度化指向に限界を来しているのが実情である。従来、この種圧力センサをつくる方法としては、表面に所要の加工を施したベースに別体のたわみプレートを貼設することにより行なわれている。すなわち、前記ベース a の表面に必要な前記凹部 b を機械的に研削加工して設け、その底部に前記固定電極 e をコーティングして設ける一方、同様にその内面に予め前記可変位電極 f を設けた別体の前記たわみプレート c を適宜の接着剤を介してベースの表面に貼り合わせるようにするのが通例である。しかし、このよ

うにして得られるものでは、ベース a に対する加工精度の点からその凹部 b の深さを稼ぐことと一定の限界(具体的には $15\mu\text{m}$ 程度以上)があり、そのため真空間隙 d の間隔寸法、従って、その電極 e 、 f の電極間距離 D を狭めることにも当然限度がある不都合を招来している。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

本発明は、かかる従来技術の問題点に着目してなされたもので、上記に特定される種類の圧力センサの製造方法として、特にその真空間隙を狭む前記対向電極の電極間距離をより狭いものに自在に調整できるようにしたもの、換言すればより高感度の圧力センサをつくり出すことができるようにしたもの提供することを目的としている。

(ニ) 問題点を解決するための手段

本発明は、このような目的を達成するために、ベースの表面に設けた凹部にたわみプレートを貼設して該凹部内を真空間隙に形成するとともに、この真空間隙を挟むベースとたわみプレートとに固定電極と可変位電極とを対設してなる圧力セン

サの製造方法であって、前記ベースに前記固定電極を設けるにさいし、まずベースの表面に粗凹部を設け、次にこの粗凹部の底部に極薄の被覆膜を積層して凹部深さを調節し、この被覆膜の積層体の上に前記固定電極を設けるようにしたことを特徴としている。

(ホ) 作用

すなわち、本発明の製造方法は、まずベースの表面に適宜の手段により粗凹部を設け、次にアルコキシドの焼成ガラスのような極薄の被覆膜の積層体をもって該粗凹部を底上げすることにより、従来の加工精度の限界を超えて、固定電極が設けられるその凹部深さを自在に調整できるようにしたものである。

(ヘ) 実施例

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は、先に第5図で示した従来法に係るものと対比して示すところの、本発明に係る圧力センサの構成を示している。そこで、このものを例

に、その製造工程を説明すると、まず石英ガラス等からなるベース1の表面に、従来と同様にして機械的な研削加工等により粗凹部2を設けている。次にこの粗凹部2には、第2図に示すように、その底部に対して極薄の被覆膜3を多層に積層し、それら積層体4で底部を底上げしている。この被覆膜3の積層数は、粗凹部2の加工深さと設定電極間距離に応じて適宜の層数に選定される。また、この被覆膜3を構成する物質としては、フラットな極薄膜のものに仕上げられて底上げ調整が可能なるものであると同時に、望ましくはベース1と同質の絶縁材料を構成するものを使用する。いま、ベース1が石英ガラスである場合について説明すると、かかる物質の好適な具体例として、Siのアルコキシドの焼成ガラスが挙げられる。すなわち、Siのアルコキシド(特にケイ酸エチル: $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$ が好適である)は溶液と共に塗布して $0.1 \sim 0.2\mu\text{m}$ 程度の極めて薄い膜状体として均一に被覆することが容易にできるし、これを加水分解させて焼成すると、最終的にベ

ース1と同質のSiO₂膜を構成することになるからである(ちなみに、このSiのアルコキシド焼成ガラスによる積層体4では、被覆膜3とベース1および各被覆膜3同士が完全に一体均質化することになる)。

かくして、粗凹部2の底部を被覆膜3の積層体4で底上げし、その凹部深さを任意に調節したベース1には、その積層体4の上に従来と同様にして固定電極5が設けられ、さらにひき続き常法の如くしてたわみプレート6が貼設される。すなわち、前記積層体4の上に金属蒸着等によるコーティングで所要の固定電極5を設けるとともに、予めその内面所定位に可変位電極7を設けてあるたわみプレート6をベース1の表面に適宜接着剤(例えば前記と同様のアルコキシド)を介し真空中で貼設一体化することにより、その真空間隙8に電極5、7を対設をしてなる圧力センサが得られる。このようにして得られる圧力センサでは、その真空間隙8を挟む固定電極5と可変位電極7との電極間距離Dを、被覆膜3の積層により

調節して従来品のそれよりも小さい($D < D_0$)任意の微小間隔に制御することが容易に可能となる。

次に、第3図、第4図に示される他の実施例について説明する。本発明の製造方法では、ベース1に設けられる凹部の電極設置面に当る底部は、最終的には被覆膜3の積層により任意の深さでかつフラットなものに仕上げるのが可能である。従って、ベース1に最初の工程で設ける粗凹部2は、左程の加工精度を必要とせず、それ故種々の簡便な加工手段を採用することが可能である。

第3図に示す圧力センサの例では、その粗凹部2-1を円弧面に成形するようにして凹設し、その底部を被覆膜3の積層体4で平坦化している。つまり、このようにすると、ベース1に対する加工の便宜が図られる。

また、第4図に示すものの例では、ベース1のプレーン面に別体の薄膜リング状のスペーサ9を貼設して所要の粗凹部2-2を設けるようにしている。この場合では、研磨加工を必要としないから

加工の簡便化が期待できる。

なお、以上に述べた実施例では、ベース1に石英ガラスを用いる場合を例に説明したが、ベース1の材質は勿論これに限定されず、その他種々の材料が使用できる。そして、特にガラス質のもののベース材料の場合では、やはりその成分に対応するアルコキシドの焼成ガラスを被覆膜3の構成材料とすればよい。例えば、Al₂O₃系ガラスに対しては、Alのアルコキシドの焼成ガラスをもって被覆膜3を構成するのである。

(ト) 発明の効果

以上説明したように、本発明の製造方法では、ベース表面にまず粗凹部を設け、次いでその凹部深さを極薄の被覆膜を積層して調節し、その上に固定電極を設けるようにしたものであるから、圧力センサとしてその電極間距離を狭めたもの、つまり非常に高感度のものをつくり出すことが可能である。そして、その製造工程においては、粗凹部の形成にあまり加工精度を要求されなくなるから、この点加工上有利であるし、また最終的に

真空間隙乃至電極間距離を決定するその凹部深さは、被覆膜により微調整できるから品質安定化の上でも好都合なものである。

4 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例に係る圧力センサの構造を示す概略断面図であり、第2図は、その要部拡大図である。第3図と第4図は、本発明の他の実施例に係る圧力センサの構造を示す各概略断面図である。第5図は、従来法により得られる圧力センサの構造を示す概略断面図である。

1・・・ベース

2、2-1、2-2・・・粗凹部

3・・・被覆膜 4・・・積層体

5・・・固定電極

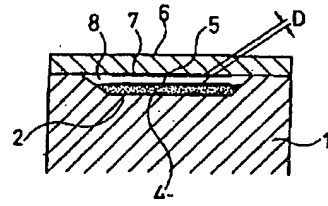
6・・・たわみプレート

7・・・可変位電極 8・・・真空間隙

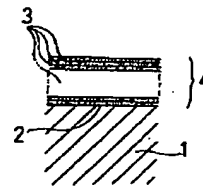
9・・・スペーサ。

代理人 弁理士 赤澤一博

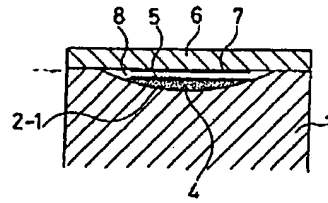
第 1 図



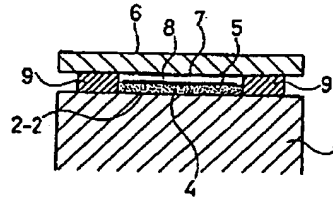
第 2 図



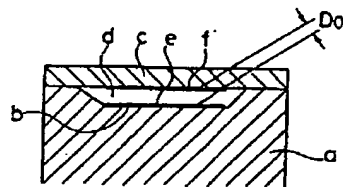
第 3 図



第 4 図



第 5 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.